Untersuchung über den Einfluss des Rindendruckes auf das Wachsthum und den Bau der Rinden.

Von **Arthur Gehmacher**, Stud. d. Ch.

(Mit 1 Tafel.)

(Aus dem Laboratorium für Mikroscopie an der technischen Hochschule in Wien.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 5. Juli 1883.)

Die Mächtigkeit und der Bau solcher Gewebe, welche aus einem Cambium entstehen, hängt zweifellos auch von dem Drucke ab, unter welchem das erzeugende Meristem steht. Am augenscheinlichsten zeigt sich dieses Verhältniss bei den aus einem Cambiumring hervorgehenden Geweben der Holzpflanzen.

Wenn durch die Thätigkeit des Cambiums eine dicke Gewebschichte rasch erzeugt wird, so müssen die bereits früher entstandenen, zum Theile schon abgestorbenen Schichten der Rinde stark quer gespannt werden; es muss also die Querspannung, und dadurch der Druck auf die inneren Theile wenigstens zeitweilig gesteigert werden.

Schon Knight machte die Erfahrung, dass die Dicke des Holzjahresringes in einem bestimmten Verhältniss zur Rindenspannung steht, und Hugo de Vries[1] gelang es festzustellen, dass die histologische Zusammensetzung des Holzes wesentlich auch vom Rindendrucke abhängt. Seine Experimente erstreckten sich auf die Beobachtung aller jener Veränderungen, welche die Gefässe, Fasern etc. des Holzes durch künstliche Verstärkung oder Verminderung des Druckes erlitten.

[1] Extrait des Archives Neerlandaises XI. Tom. Hugo de Vries: „De l'influence de la pression du liber sur la structure des couches ligneuses annuelles".

Er fand, dass unter künstlich verstärktem Drucke das gebildete Holz dem Herbstholze ähnlich wird, während bei künstlich vermindertem Drucke ein Holz entsteht, welches dem Frühjahrsholze ähnlich ist. Auf dieser Thatsache fussend, erklärte er die Entstehung der Jahresringe, die zuerst Sachs[1], von theoretischen Erwägungen ausgehend, demselben Einflusse zugeschrieben hatte. Hugo de Vries nimmt an, dass die Bildung des sogenannten Herbstholzes unter einem höheren Drucke vor sich geht, als die des Frühjahrsholzes.

Krabbe hat jüngst die Erscheinungen, die bei künstlich verändertem Drucke auftreten, als pathologische erklärt, und strenge genommen sind sie es wirklich, daraus geht aber noch keineswegs hervor, das man aus ihnen auf die Vorgänge in der unverletzten Pflanze keine Schlüsse ziehen dürfe. Alle künstlichen Einflüsse, wie sie durch Experimente erzielt werden, bringen mehr oder weniger ausgesprochene pathologische Erscheinungen hervor, die aber trotzdem ganz allgemein und mit Recht zu Folgerungen über die Vorgänge in der normalen Pflanze benützt werden. Überhaupt ist nicht leicht einzusehen, wieso der künstlich allmählig sich steigernde Druck andere Erscheinungen hervorrufen soll, als [ein natürlicher, ebenfalls langsam wachsender Druck, dessen Einfluss man daher consequenter Weise ebenfalls pathologisch nennen müsste. Jene andern, zum Theile noch unbekannten Ursachen, denen Krabbe ohne Rücksicht auf den Rindendruck einzig und allein die Ausbildung der Jahresringe zuschreibt, sind gewiss nicht zu unterschätzen, und höchst wahrscheinlich die Hauptursache der Jahresringbildung; jedoch ebenso zweifellos muss auch die Gewebespannung, als einer der wichtigsten Factoren bei dem Aufbau der Elemente, in Rechnung gezogen werden. Zum wenigsten muss dies für jene Jahreszeit gelten, in der das Cambium seine lebhafteste Thätigkeit entwickelt.

Krabbe gibt zwar auf Grund seiner Untersuchungen an, dass die Querspannung im Laufe des Jahres überhaupt keine wesentlichen Veränderungen erleide, allein ich glaube, dass dieser Punkt noch erneuerter und genauer Untersuchungen

---

[1] Lehrbuch d. Bot. 1868, pag. 409.

bedarf und dass auch schon eine unbedeutende Abänderung der Spannungsverhältnisse, wie sie vielleicht durch directe Messung nach Krabbe's Methode nicht sicher erkannt werden könnte, genügt, um eine Verschiedenheit der Ausbildung hervorzubringen. Die grossen Veränderungen, welche künstlicher Druck auf Holz und Rinde ausüben, deuten an, dass schon geringe Druckunterschiede einen Einfluss auf den Bau haben; Unterschiede, die vielleicht so gering sind, dass sie Krabbe bei seiner einfachen Untersuchungsmethode entgingen; es scheint mir daher, dass dieser Gegenstand durch Krabbe's werthvolle Untersuchung noch nicht erledigt ist, und dürften aus diesen Gründen Untersuchungen über den Einfluss des Rindendruckes auf den Bau secundärer Rinde nicht ohne Interesse sein.

Überdies hatte Krabbe seine Beobachtungen erst mit 30. April begonnen, zu einer Zeit also, wo die lebhafteste Thätigkeit des Cambiums bereits oft schon vorbei war. Dazu kommt noch der weitere Umstand, dass es nicht nur auf den Rindendruck auf das Cambium ankommt, sondern auch auf den Druck im Cambium selbst. Es untersteht keinem Zweifel, dass der Druck im Cambium im Frühjahre ein bedeutend höherer ist, als später, mithin der Unterschied zwischen Cambialwirkung und Rindenquerspannung im Frühjahre grösser, als im Herbste ist. Es ist nun von vornherein wahrscheinlich, dass eine künstliche Verstärkung der Querspannung eine ähnliche Wirkung, wie eine Verminderung des Cambialdruckes ausüben wird, und umgekehrt durch künstliche Verminderung des Rindendruckes derselbe Effect erzielt werden muss, wie durch die Vergrösserung des Cambialdruckes, wie sie im Frühjahre statt hat.

Daraus erklärt es sich — auch unter der Voraussetzung, dass Krabbe's Resultate vollständig richtig sind —, warum das Cambium bei künstlich vermindertem, respective verstärktem Drucke sich so wie bei der Bildung von Frühjahr's-, respective sogenannten Herbstholzes verhält. Damit, dass man die durch experimentelle Eingriffe erzielten Resultate als pathologische erklärt, ist gar nichts gewonnen. Auch pathologische Resultate haben ihre physiologischen Ursachen, und entstehen durch das Zusammenwirken jener und nur jener Kräfte, welche bei den normalen Functionen thätig sind.

Durch H. d. Vries wurde der Einfluss des Druckes auf das Holz genau studirt, aber die Frage, welche Einwirkung er auf die Rinde habe, ist bislang noch nicht gestellt worden. Und doch hat sie kaum ein geringeres Interesse, und gewiss dieselbe Berechtigung. Ja selbst, wenn das Resultat der Beobachtungen Krabbe's richtig ist, und der natürliche Druck der Rinde im Laufe des Jahres als constant angenommen werden muss, wird es doch noch immer interessant sein, zu wissen, was für Einwirkungen ein äusserlich auftretender, abnormaler Druck hervorbringt.

Von dieser Ansicht ausgehend wurden nun eine Reihe von Untersuchungen gemacht. Sie erstrecken sich hauptsächlich auf jene Rindentheile, an denen die Veränderungen am auffallendsten und ohne besondere Schwierigkeit wahrzunehmen sind. So waren sie besonders auf die Mächtigkeit der neugebildeten Gewebe, die Menge der einzelnen Elemente und auf das Auftreten secundärer Veränderungen gerichtet. Die erhaltenen Resultate dürften wohl von genügendem, wissenschaftlichem Interesse sein, um eine nähere Darlegung derselben zu rechtfertigen.

Zunächst soll die Beschaffung der Objecte beschrieben werden. Es wurden an Bäumen und Sträuchern eine Anzahl, zur Beobachtung passende Zweige ausgewählt; sie waren mehr oder weniger vertical gewachsen und hatten ein Alter von 3—6 Jahren. An ihnen wurden nun im Monate Februar longitudinale Einschnitte gemacht, welche den Kork und die äussersten Schichten des primären Rindenparenchyms trafen, und nie so tief waren, dass sie die secundäre Rinde verletzten. An einer benachbarten Stelle desselben Zweiges, die also mit der ersten bei der späteren Untersuchung verglichen werden konnte, wurde eine Spirale von Eisendraht angelegt, deren möglichst dicht an einander liegenden Windungen den Stamm umschlossen, ohne ihn zunächst zu drücken. Erst mit dem stärkeren Wachsthume und Ausdehnen der Rinde, dem der Draht nicht nachgeben konnte, musste ein Druck eintreten. Diese Methode war schon von Hugo de Vries angewendet worden, nur hatte er statt des Drahtes eine Schnur gebraucht. Die so gewonnenen Objecte wurden nun nach dem Abfalle der Blätter im Herbste gesammelt und mir durch die Güte des Herrn Dr. v. Höhnel zur Verfügung gestellt.

An jedem Zweige waren also drei zu vergleichende und zu untersuchende Stellen: 1. diejenige, welche bei normalen, 2. dieenige, welche bei erhöhtem und 3. diejenige Stelle, welche bei vermindertem Drucke ihr Dickenwachsthum fortgesetzt hatte. Ich will nun die Resultate meiner Beobachtungen an den einzelnen Objecten der Reihe nach näher besprechen.

1. Cytisus Laburnum. [1]

	Gesammte Dicke d.						Rad. Durchm. d. Zellen des		Zellenzahl in einer radial. Reihe	
	Rinde		Korkes		primar. Rind-Par.		primär. Rind-Par.		Korkes	
	mμ	m%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	1150	73	95	86	189	54	17	74	7	77
N	1575	100	110	100	347	100	23	100	9	100
V	1764	112	119	108	420	132	25	110	11	122

Die zahlreich vorhandenen, schichtenartig angeordneten Siebröhren von Cytisus erscheinen mehr oder weniger zusammengepresst. Die Anzahl dieser Schichten war bei erhöhtem Drucke um eines kleiner, bei vermindertem aber um gewöhnlich eines grösser als bei Normaldruck. Schon im dritten Jahre bildet diese Rinde im ihren secundären Schichten keine Bastfasern mehr, daher dieselben in den innersten Schichten der Rinde fehlen; durch Herabsetzung des Druckes jedoch tritt wieder eine Bildung von einzelnen Bastfasern ein.

[1] In dieser und den folgenden Tabellen bedeutet *E* bei erhöhtem Drucke, *N* bei normalem Drucke, *V* bei vermindertem Drucke.

2. Pyrus Malus L.

	Gesammte Dicke d.				Zellenzahl in einer radialen Reihe	
	Rinde		Korkes		*d* Korkes	
	μ	%	μ	%		%
E	787	65	37	86	5	83
N	1208	100	43	100	6	100

Bastschichten waren bei erhöhtem Drucke 1—2 weniger vorhanden als bei Normaldruck.

3. Pyrus communis L.

	Gesammte Dicke d.								Radial. Durchm. d. Zellen d.			
	Rinde		Korkes		primär. Rind. Par.		letzten Bastscht.		primär. Rind. Par.		letzten Bastschichte	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	1050	83	42	89	246	94	0 63	0 80	16	66	0 15	0 68
N	1260	100	47	100	262	100	78	100	24	100	22	100
V	1470	117	53	112	273	104	95	121	27	112	25	113

Beim Birnbaume wird durch Erhöhung des Druckes stellenweise kein Bast gebildet: daher die beiden Werthe 0 und 63 für die letzte Bastschichte in obiger Tabelle.

4. Pyrus Aria. L.

		Gesammte Dicke der Rinde		Radial. Durchmesser der Zellen der letzten Bastschichte		Zellen in einer radial. Reihe d. Korkes		Zellen in einer radial. Reihe d. letzten Bastsch.		Abstand d. letzten Bastsch. v. Holze	
		μ	%	μ	%		%		%	μ	%
1. Zweig	*E*	1103	80	18	94	5	83	2	50	148	134
	N	1365	100	19	100	6	100	4	100	110	100
2. Zweig	*N*	1155	100	19	100	6	100	4	100	105	100
	V	1680	145	21	110	7	116	6	150	64	61

Bei diesem Objecte war nicht, wie bei den vorhergehenden, ein und derselbe Zweig mit Draht umwickelt und zugleich daneben eingeschnitten, sondern diese beiden Stellen waren auf zwei Zweige vertheilt. Es musste daher jede derselben mit einer normalen Stelle desselben Zweiges verglichen werden.

5. Tilia aurea.

	Gesammte Dicke d. Rinde		Gesammte Dicke d. Korkes		Gesammte Dicke d. collenchym. Parenchym		Gesammte Dicke d. primär. Rind.-Par.	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	1176	84	52	82	74	88	105	59
N	1397	100	63	100	84	100	179	100
V	1943	139	80	127	100	119	294	164

	Radialer Durchmesser d. Zellen d.						Zellenzahl in einer rad. R.			
	Korkes		primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte		d neugebild. Korkes		d letzten Bastschichte	
	μ	%	μ	%	μ	%		%		%
E	7	100	17	100	12	92	3	75	2	50
N	7	100	17	100	13	100	4	100	4	100
V	8	114	18	106	15	115	5	125	7	175

Auch bei dieser Rinde war die Zahl der Bastschichten durch den Druck stark beeinflusst worden, und zwar konnte man bei vergrössertem Drucke um eine weniger, bei vermindertem aber um drei mehr als beim normalen zählen.

6. Rhus typhina. L.

	Gesammte Dicke d.								Radial. Durchmesser der Zellen d.			
	Rinde		Korkes		primären Rind. Par.		Sklerenchym-Ringes		Korkes		primär. Rind.-Par.	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	1134	90	231	84	273	89	84	94	9	90	16	89
N	1260	100	273	100	305	100	89	100	10	100	18	100
V	1450	115	286	104	316	103	94	105	12	120	19	105

Die Bastfasern dieser Rinde liegen im Weichbaste spärlich eingestreut. Durch Erhöhung des Druckes wurden sie noch seltener, ohne aber ganz zu verschwinden, durch Verminderung desselben traten sie bedeutend zahlreicher auf; jedoch war es nicht gut thunlich, dieses Verhältniss zahlenmässig festzustellen.

7. Aesculus rubicunda Lodd.

	Gesammte Dicke d.							
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		primär. Hartbast	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	735	85	14	66	315	73	84	92
N	862	100	21	100	430	100	91	100
V	1102	127	24	114	452	105	96	105

	Rad. Durchm. d. Zellen des		Zellenzahl in einer radialen Reihe			
	Korkes		des Korkes		Krystallsch. auf einem Gesichtsfeld	
	μ	%		%		%
E	6	85	2	50	34	72
N	7	100	4	100	47	100
V	8	114	6	150	62	132

Es zeigte sich bei der Untersuchung dieser Rinde, dass auch die Menge der Krystallschläuche, die hier besonders zahlreich im Parenchym eingebettet sind, durch den wechselnden Druck wesentlich beeinflusst werden. Um nun ihre Anzahl möglichst genau bestimmen zu können, wurde die Zählung unter polarisirtem Lichte vorgenommen.

8. Acer pseudoplatanus L.

(siehe Tafel.)

	Gesammte Dicke d.							
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	934	93	78	92	162	86	24	80
N	1000	100	84	100	189	100	30	100
V	1102	110	93	110	220	116	50	166

	Radialer Durchm. der Zellen				Zellenz. in einer radial. Reihe d.		Entfernung der letzten Bastschichte vom Holze	
	primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte		letzten Bastschichte			
	μ	%	μ	%		%	μ	%
E	20	90	10	66	0—2	0 66	126	150
N	22	100	15	100	3	100	84	100
V	24	109	18	120	4—5	133 166	47	56

Die Zahl der Bastschichten war eine wechselnde, sie betrug

bei verstärktem Drucke 4
„ normalem „ 5—6
„ vermindertem „ 7—8

9. Rhamnus carthatica L.

		Gesammte Dicke d.								Zellenz. in einer rad. Reihe d.		Anzahl der Bast-schicht.	
		Rinde		Korkes		primär. Rind. Par.		letzten Bastsch.		letzten Bastsch.			
		μ	%	μ	%	μ	%	μ	%		%		
1. Zweig	E^a	630	75	89	77	63	75	32	60	3	60	6	
	N^a	840	100	116	100	84	100	53	100	5	100	8	
2. Zweig	N^b	998	100	147	100	90	100	59	100	5	100	8	
	V^b	1365	136	190	129	126	140	79	133	7	140	11	

10. Syriuga vulgaris L.

	Gesammte Dicke der				Radial. Durchm. d. Zellen d.				Anzahl der Bast-schichten	
	Rinde		letzten Bastschichte		primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte			
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%		
E	892	94	0 63	0 72	17	85	0 12	0 85	4	
N	945	100	87	100	20	100	14	100	5	
V	1050	111	105	120	21	105	18	128	6	

11. Juglans amara.

	Gesammte Dicke d.							
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E^a	630	70	84	80	221	89		
N^a	893	100	105	100	247	100	11	100
N^b	997	100	110	100	211	100	13	100
V^b	1155	115	116	106	220	104	15	115

	Radial. Durchm. d. Zellen d.				Anzahl der		
	primär. Rinden-Par.		Krystall-schläuche		neugebildete Korkschichten		Bastschichten
	μ	%	μ	%		%	
E^a	15	83	28	90	8	80	2
N^a	18	100	31	100	10	100	3
N^b	16	100	30	100	12	100	4—5
V^b	17	106	33	110	14	116	5—7

12. Fagus silvatica L.

		Gesammte Dicke d.			
		Rinde		Korkes	
		μ	%	μ	%
1. Zweig	E^a	660	98	65	89
	N^a	671	100	73	100
. Zweig	N^b	682	100	79	100
	V^b	735	107	83	105

Die Bastfasern sind ziemlich spärlich und liegen regellos in den verschiedenen Schichten eingestreut. Bei vermindertem Drucke zeigte sich eine bedeutende Vermehrung derselben; auch traten sie bis dicht an den Holzkern heran, während bei normalem und verstärktem Drucke diese jüngste Zone ganz bastfrei war.

13. Quercus pedunculata Ehrh.

	Gesammte Dicke d.									
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		Sklerenchym-Ringes		letzten Bastschichte	
	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%	μ	%
E	507	58	57	77	119	69	63	86	14	93
N	861	100	74	100	174	100	73	100	15	100
V	1643	190	100	135	338	194	84	115	15	100

	Radial. Durchm. der Zellen des				Anzahl der			
	Korkes		primär. Rind.-Par.		neugebildeten Korkschichten		Bastschichten	
	µ	%	µ	%		%		
E	6	85	16	84	3	60	1—2	
N	7	100	19	100	5	100	1—4	
V	7	100	24	126	7	140	1—5	

Durch Erniedrigung des Druckes waren grosse Massen Krystallschläuche entstanden, und die Interzellularräume des primären Rindenparenchyms auffallend vergrössert.

14. Carpinus Betulus L.

	Gesammte Dicke d.									
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		collenchymat. Parenchyms		Sklerenchymringes	
	µ	%	µ	%	µ	%	µ	%	µ	%
E	892	85	53	84	63	75	105	91	63	75
N	1050	100	63	100	84	100	115	100	84	100

15. Corylus Avellana L.

	Gesammte Dicke d.									
	Rinde		Korkes		primär. Rind.-Par.		Sklerenchym-ringes		letzten Bastschichte	
	µ	%	µ	%	µ	%	µ	%	µ	%
E	498	84	59	79	128	81	57	98	171	65
N	588	100	74	100	158	100	58	100	263	100
V	740	125	95	128	221	140	58	100	304	125

	Radial. Durchm. der Zellen der		Zellenzahl in einer radialen Reihe d.			
	letzten Bastschichte		primär. Rind.-Par.		letzten Bastschichte	
	µ	%		%		%
E	0	0	4	66	0	0
N	13	100	6	100	1—5	
V	15	116	7	116	2—7	

16. Ulmus effusa Wild.

		Gesammte Dicke d.				Abstand der letzten Bastschichte vom Holze	
		Rinde		Korkes			
		μ	%	μ	%	μ	%
1. Zweig	E	893	89	63	86	84	200
	N	1000	100	73	100	42	100
2. Zweig	N	1050	100	72	100	37	100
	V	1103	105	85	118	26	70

Durch die Erhöhung des Druckes hat sich also die Entfernung der letzten Bastschichte vom Holze geradezu verdoppelt.

Resultate.

Aus der Reihe dieser Untersuchungen ergibt sich somit, dass der Druck auch auf das Wachsthum der Rinde einen bedeutenden Einfluss ausübt, und zwar ist dieser Einfluss ein ganz bestimmter, indem die einzelnen Elemente nach ebenso feststehenden Verhältnissen verändert werden, wie dies bei denen des Holzkörpers geschieht. Die gemachten Erfahrungen lassen sich nun kurz folgendermassen zusammenfassen:

Was

1. den Kork

anbetrifft, so kann man, von jeder secundären Bildung absehend, sagen: je grösser der Druck, desto weniger Korkzellen werden gebildet, und je geringer derselbe, desto zahlreicher sind sie. Auch der radiale Durchmesser der Zellen wird durch den Druck beeinträchtigt, und zwar betrug die Verminderung desselben bei erhöhtem Drucke im Mittel 11%, während die Vergrösserung desselben bei vermindertem Drucke durchschnittlich 13% betrug. Auch die Zellen des

2. primären Rindenparenchyms

erleiden eine ähnliche Veränderung, nur erscheinen sie durch Druck nicht nur radial, sondern auch seitlich zusammengedrückt, so dass sie mehr oder weniger eckig aussehen gegen jene Zellen, die unter verminderter Spannung entstanden sind und sich der Kugelform nähern. Die Interzellularräume verschwinden mit dem wachsenden Drucke ganz, während sie beim Herabgehen desselben beträchtlich an Ausdehnung gewinnen, was besonders auffallend bei *Corylus Avellana L*, *Syringa vulgaris L.* u. a. der Fall ist. Die Mächtigkeit der ganzen Schichte kann durch Druck bis auf die Hälfte vermindert *(Cytisus Laburnum)*, und durch Herabsetzung des Rindendruckes bis auf 164% Zunahme gesteigert werden *(Tilia aurea)*. Die im Parenchym eingestreuten Krystallschläuche können sich um bis zu 132% vermehren und um bis zu 72% vermindern *(Aesculus rubicunda Lodd)*, doch beträgt die Zu- respective Abnahme ihres Durchmessers höchstens 10%.

Am wenigsten werden wohl durch den wechselnden Druck

3. die Sklerenchymelemente

beeinflusst. Zwar zeigen sich auch bei ihnen Differenzen in der Grösse, der Anzahl und der Gestalt, doch sind sie immer von sehr geringer Bedeutung.

Die bis jetzt aufgeführten Elemente erschienen in der Weise verändert, wie man es vielleicht, nach den Beobachtungen von Hugo de Vries am Holze, erwartet haben wird. Nicht so ist es aber mit

4. dem Baste.

Bei den Fasern dieses Gewebes tritt nämlich durch eine Veränderung des Druckes gerade die entgegengesetzte Erscheinung auf, wie bei den Fasern des Holzes. Letztere vermehren sich bekanntlich bei zunehmendem Drucke an Stelle der kleiner und minder zahlreich gewordenen Gefässe. Die Bastfasern hingegen nehmen bei der Verminderung des Druckes an Zahl bedeutend zu, und bei Erhöhung desselben werden fast durchgehends gar keine oder nur wenige gebildet. Bezüglich der Grösse stimmen Holz- und Bastfasern darin überein, dass sie mit abnehmendem

Drucke grösser werden. Die durchschnittliche Zunahme des radialen Durchmessers der Bastfasern in der innersten Bastschichte beträgt 120%, die Abnahme 77%. Die Zellenzahl in einer radialen Reihe ist noch mehr veränderlich. Bei *Tilia aurea* sinkt sie fast bis auf die Hälfte des normalen Standes herab, und steigt bei vermindertem Drucke wieder bis auf 175%.

Durch die Verminderung der Spannung wird die Bildung der Bastfasern derart begünstigt, dass selbst jene Rinden, die in ihren secundären Lagen keine Fasern mehr erzeugen, wieder zur Bildung derselben veranlasst werden, was sich z. B. bei *Cytisus Laburnum* zeigte.

Es wäre nicht schwierig und von Interesse diese gefundenen Resultate mit Rücksicht auf die, an den verschiedenen Stellen der Stammoberfläche verschiedenen Druckverhältnisse (in nahe stehender Weise?) zu erörtern, namentlich mit Rücksicht auf die Menge der Bastfasern, indessen erschienen mir die Angaben über die thatsächlichen Druckverhältnisse zu diesem Zwecke noch nicht genügend, wesshalb ich mich damit begnügen zu müssen glaubte, die positiven Versuchsresultate einfach mitzutheilen.

Vorliegende Arbeit führte ich auf Anregung und mit Unterstützung meines hochverehrten Lehrers des Herrn Dr. Franz von Höhnel aus, dem ich hiermit meinen aufrichtigsten und innigsten Dank ausspreche.

Tafel-Erklärung.

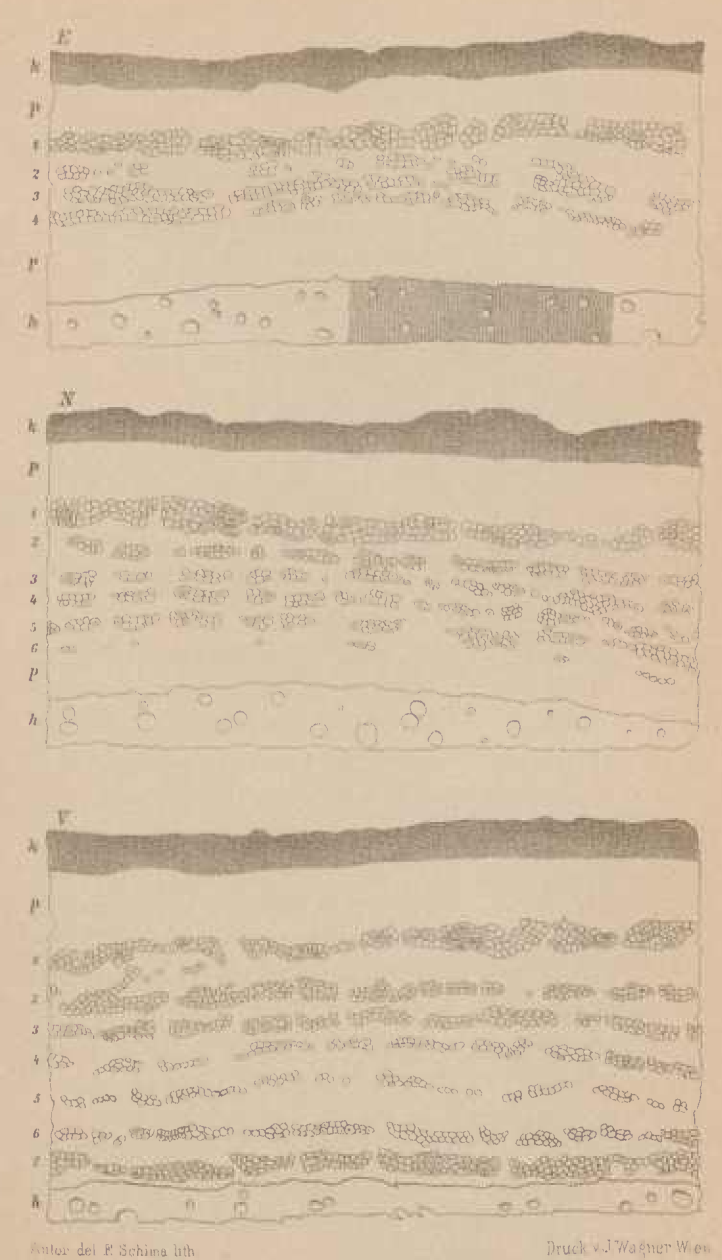
Acer pseudoplatanus.

Die Zeichnungen stellen 3 Schnitte vor, durch die mit einander verglichenen Stellen, und zwar:

E. . bei erhöhtem Drucke
N. . „ normalem „
V. . „ vermindertem Drucke
K. . der Kork,
P. . das primäre Rindenparenchym,
1, 2, 3 etc. die Bastschichten,
h. . das Holz.

Die Vergrösserung der mittelst Nachet's Zeichenapparat aufgenommenen Figuren beträgt linear 39.

Gehmacher: Acer pseudoplatanus.



Autor del. F. Schima lith. Druck v. J. Wagner Wien

Sitzungsb. d. kais. Akad. d. W. math. naturw. Classe LXXXVIII. Bd. I. Abth. 1883.